**Przedmiotowe zasady oceniania**

**Ocenie podlega:**

* Poziom osiągnięcia wymagań edukacyjnych:
	+ Sprawdzian wagi 3
	+ Odpowiedź ustna wagi 2
	+ Kartkówka wagi 2
* Analiza przeczytanego tekstu popularnonaukowego (waga 1 lub 2 w zależności od stopnia trudności)
* Referat (waga1)
* Praca na lekcji – indywidualna lub w grupach (waga 1)
* Zadanie domowe (waga 1)

**Zasady oceniania:**

* W każdym semestrze uczeń pisze 1 referat i 1 lub 2 teksty popularnonaukowe
* Na zakończenie każdego działu jest sprawdzian pisemny lub obszerna kartkówka
* Na sprawdzianach uczeń może korzystać przygotowanych samodzielnie notatek nie przekraczających jednej strony formatu A4
* Podczas zajęć uczniowie mogą korzystać z kalkulatorów
* Uczeń ma prawo 1 raz w semestrze zgłosić nieprzygotowanie do zajęć (np. zgłasza się podczas sprawdzania obecności i nie wymaga ono usprawiedliwiania
	+ Uczeń zgłaszający np. nie może być pytany i nie pisze niezapowiedzianych kartkówek
	+ Uczeń zgłaszający np. może w danym dniu nie oddać zadania domowego, referatu lub tekstu
	+ Np. usprawiedliwia brak zeszytu jednak w takim przypadku uczeń jest zobowiązany robić notatki „na brudno” a następnie umieścić je w zeszycie
	+ Np. nie zwalnia z pisania zapowiedzianych sprawdzianów lub kartkówek
	+ Np. nie zwalnia z udziału w bieżącej lekcji co jest równoznaczne z pisaniem kartkówki podsumowującej dane zajęcia
* Uczeń ma obowiązek prowadzić zeszyt przedmiotowy (forma prowadzenia zeszytu jest dobrowolna i nie podlega ocenie)
* Noszenie podręcznika na lekcje nie jest wymagane
* Jeżeli uczeń ma ważne powody aby być zwolniony z odpowiedzi ustnych musi to uzgodnić z nauczycielem na początku roku szkolnego
* Jeżeli uczeń nie pisał zapowiedzianego sprawdzianu lub kartkówki ma obowiązek nadrobić zaległości i ustalić termin zaliczenia z nauczycielem w ciągu dwóch tygodni od powrotu do szkoły (w przeciwnym wypadku uzyskuje ocenę niedostateczną)
* Uczeń ma prawo poprawić każdą ocenę po uzgodnieniu formy i terminu z nauczycielem
* Po dłuższej usprawiedliwionej nieobecności uczeń ustala z nauczycielem termin zaliczenia zaległości
* Błędy ortograficzne nie podlegają ocenie
* ***Uczniowie z dysfunkcjami mają dostosowania:***
	+ ***Uczniowie z dyslekcją mogą mieć wydłużony czas podczas prac pisemnych lub mniej zadań do rozwiązania***
	+ ***Uczniowie z dyskalkulją mogą być zwolnieni z zadań rachunkowych***
	+ ***Uczniowie z problemami w mówieniu mogą być zwolnieni z odpowiedzi ustnych***
	+ ***Uczniowie z autyzmem (w tym z zespołem Aspargera) mogą być zwolnieni z odpowiedzi ustnych i mieć wydłużony czas na sprawdzianach pisemnych (dokładne dostosowania należy indywidualnie ustalać z nauczycielem)***
	+ ***Uczniowie z niedosłuchem powinni siedzieć blisko nauczyciela, mogą być zwolnieni z odpowiedzi ustnych oraz powinni mieć wydłużony czas na sprawdzianach***

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

rozróżnia i wymienia podstawowe pojęcia fizyczne i astronomiczne;

rozróżnia i podaje własnymi słowami treść podstawowych praw i zależności fizycznych;

podaje poznane przykłady zastosowań praw i zjawisk fizycznych w życiu codziennym;

oblicza, korzystając z definicji, podstawowe wielkości fizyczne;

planuje i wykonuje najprostsze doświadczenia samodzielnie lub trudniejsze w grupach;

opisuje doświadczenia i obserwacje przeprowadzane na lekcji i w domu;

wymienia zasady bhp obowiązujące w pracowni fizycznej oraz w trakcie obserwacji pozaszkolnych.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

rozróżnia i wymienia pojęcia fizyczne i astronomiczne;

rozróżnia i podaje treść (własnymi słowami) praw i zależności fizycznych;

podaje przykłady zastosowań praw i zjawisk fizycznych;

podaje przykłady wpływu praw i zjawisk fizycznych i astronomicznych na nasze codzienne życie;

rozwiązuje proste zadania, wykonując obliczenia dowolnym poprawnym sposobem;

planuje i wykonuje proste doświadczenia i obserwacje;

analizuje wyniki przeprowadzanych doświadczeń oraz formułuje wnioski z nich wynikające, a następnie je prezentuje;

samodzielnie wyszukuje informacje na zadany temat we wskazanych źródłach informacji

(np. książkach, czasopismach, internecie), a następnie prezentuje wyniki swoich poszukiwań;

Na ocenę **dobrą** uczeń:

wyjaśnia zjawiska fizyczne za pomocą praw przyrody;

rozwiązuje zadania i problemy teoretyczne, stosując obliczenia;

planuje i wykonuje doświadczenia, analizuje otrzymane wyniki oraz formułuje wnioski

wynikające z doświadczeń, a następnie prezentuje swoją pracę na forum klasy;

samodzielnie wyszukuje informacje w różnych źródłach (np. książkach, czasopismach i internecie) oraz ocenia krytycznie znalezione informacje.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

rozwiązuje trudniejsze zadania problemowe, np. przewiduje rozwiązanie na podstawie analizy podobnego problemu bądź udowadnia postawioną tezę poprzez projektowanie serii doświadczeń;

rozwiązuje trudniejsze zadania rachunkowe, stosując niezbędny aparat matematyczny,

posługując się zapisem symbolicznym;

racjonalnie wyraża opinie i uczestniczy w dyskusji na tematy związane z osiągnięciami współczesnej nauki i techniki.

Na ocenę **celującą** uczeń:

– rozwiązuje trudne zadania problemowe, rachunkowe i doświadczalne o stopniu trudności

odpowiadającym konkursom przedmiotowym.

Szczegółowy opis przedstawiony w formie tabeli.

**Wymagania wynikające z podstawy programowej oraz ze zrealizowanych treści zapisanych w pierwszej części podręcznika – klasa 1 (2 godziny tygodniowo)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat**  | **Wymagania** |
| **konieczne** | **podstawowe** | **rozszerzone** | **dopełniające** |
| **Uczeń:** |
| **Kinematyka** |
|  | Niepewnościpomiarowe,cyfry znaczące | * wykonuje pomiary czasu oraz długości,
* wskazuje cyfry znaczące w wyniku obliczeń.
 | * oblicza średni wynik z wielu pomiarów,
* zapisuje wynik obliczeń z odpowiednią liczbą cyfr znaczących,
* określa rozdzielczość przyrządu pomiarowego.
 | * szacuje niepewność pomiarową,
* oblicza niepewność względną,
* porównuje precyzję poszczególnych pomiarów.
 | * dobiera przyrządy stosownie do przeprowadzanych pomiarów,
* odróżnia błędy grube od przypadkowych,
* zauważa błędy systematyczne serii pomiarów.
 |
| 2. | Opis ruchu | * wskazuje na rysunkach tor oraz przebytą drogę,
* stosuje pojęcie prędkości do opisu ruchu,
* odróżnia przemieszczenie od drogi.
 | * podaje przykłady ruchu jednostajnego,
* oblicza prędkość dla ruchu
* jednostajnego,
* odróżnia prędkość średnią od chwilowej.
 | * odróżnia wykresy *s*(*t*) od wykresów *x*(*t*),
* oblicza prędkość z nachylenia wykresu położenia od czasu,
* rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności.
 | * opisuje ruch ciała w różnych układach odniesienia,
* wyznacza prędkość względną dwóch obiektów,
* rozwiązuje zadania wymagające ułożenia równania i wyznaczenia niewiadomej.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat**  | **Wymagania** |
| **konieczne** | **podstawowe** | **rozszerzone** | **dopełniające** |
| **Uczeń:** |
| 3. | Ruchzmienny | * stosuje pojęcie przyspieszenia

do opisu ruchu,* podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego,
* opisuje słownie ruch zmienny,

używając pojęcia prędkości. | * oblicza przyspieszenie, mając dane

prędkości i czas,* definiuje słownie ruch jednostajnie przyspieszony i opóźniony,
* analizuje jakościowo wykresy prędkości od czasu.
 | * oblicza prędkość końcową przy

zadanym przyspieszeniu,* analizuje ilościowe wykresy zależności prędkości od czasu,
* oblicza przyspieszenie z wykresu *v*(*t*).
 | * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności,
* rysuje wykresy prędkości i położenia od czasu przy zadanych parametrach ruchu,
* interpretuje nachylenie wykresu v(*t*) i *x*(*t*).
 |
| 4. | Droga w ruchu jednostajnym i zmiennym | * odróżnia ruch jednostajny od jednostajnie zmiennego,
* oblicza drogę w ruchu jednostajnym.
 | * zapisuje równania poszczególnych

ruchów,* na podstawie opisu sytuacji potrafi

nazwać poszczególne rodzaje ruchu ciał,* oblicza drogę, podstawiając dane

do podstawowych wzorów. | * z opisu sytuacji wyodrębnia potrzebne wielkości fizyczne do obliczeń,
* poprawnie dobiera równanie do określonych rodzajów ruchu,
* poprawnie interpretuje uzyskane wyniki obliczeń.
 | * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności,
* ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń.
 |
| **Dynamika** |
| 5. | Siły wokółnas. III zasadadynamiki | * nazywa siły w najbliższym otoczeniu, wskazuje kierunki ich

działania,* podaje treść III zasady dynamiki.
 | * poprawnie rysuje wektory sił,
* wybiera ciało, na które działa siła,
* na podstawie analizy opisu sytuacji,

wskazuje środek masy ciała. | * odróżnia siły wewnętrzne

od zewnętrznych,* przedstawia pary sił wynikające

z III zasady dynamiki. | * analizuje siły działające w bardziej

złożonych układach ciał,* wyjaśnia mechanizm poruszania się

ludzi, pojazdów itp. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat**  | **Wymagania** |
| **konieczne** | **podstawowe** | **rozszerzone** | **dopełniające** |
| **Uczeń:** |
| 6. | Siławypadkowa.I zasadadynamiki | * składa siły równoległe,
* wyznacza wartość wypadkowej sił

równoległych,* podaje treść I zasady dynamiki.
 | * graficznie składa siły nierównoległe,
* oblicza wartość wypadkowej sił działających w kierunkach prostopadłych do siebie,
* analizuje siły działające na ciało w spoczynku i poruszające się ruchem jednostajnym.
 | * podaje przykłady inercjalnych układów odniesienia,
* wnioskuje o wartościach sił na bazie I i III zasady dynamiki.
 | * zaznacza na rysunkach działające siły,
* wyznacza wartości sił działających w układzie co najmniej dwóch ciał.
 |
| 7. | II zasadadynamiki | * formułuje treść II zasady dynamiki,
* oblicza przyspieszenie ciała, znając

siłę i masę,* podaje przykłady ruchu ciał pod

działaniem siły,* wskazuje siłę będącą przyczyną

ruchu. | * analizuje rodzaj ruchu ciała przy

zadanych siłach,* oblicza przyspieszenie, korzystając

z II zasady dynamiki,* określa kierunek siły wypadkowej

na podstawie opisu ruchu. | * korzysta z równań ruchu, aby obliczyć siłę wypadkową,
* mając daną siłę wypadkową, wnioskuje o siłach działających na ciało.
 | * rozwiązuje bardziej złożone zadania

z dynamiki. |
| 8. | Opory ruchu | * odróżnia siłę tarcia od oporu

ośrodka,* wyznacza kierunek działania siły

tarcia i oporu ośrodka w opisanychsytuacjach,* omawia wpływ siły tarcia i oporu

ośrodka na ruch ciała. | * omawia warunki powstawania siły tarcia,
* wyjaśnia mechanizm powstawania tarcia w oparciu o obraz mikroskopowy,
* określa, od czego zależą siła tarcia i siła oporu ośrodka.
 | * opisuje sposoby zmniejszenia lub

zwiększenia siły tarcia i oporu ośrodka,* oblicza wartość siły tarcia,
* wskazuje różnice między tarciem

statycznym a kinetycznym. | * wnioskuje o wartości tarcia statycznego w opisanej sytuacji,
* rozwiązuje zadania związane z ruchem pod działaniem siły tarcia.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat**  | **Wymagania** |
| **konieczne** | **podstawowe** | **rozszerzone** | **dopełniające** |
| **Uczeń:** |
| 9. | Spadanie ciał | * określa rodzaj ruchu ciała spadającego swobodnie (bez oporów ruchu),
* zapisuje wartość przyspieszenia ziemskiego,
* wskazuje sytuacje, w których można pominąć opór powietrza.
 | * określa, w jakiej sytuacji ruch

spadającego ciała staje się jednostajny,* zapisuje warunek, przy którym ciała

spadają ruchem jednostajnym. | * omawia ruch ciała z uwzględnieniem oporu powietrza, odwołując się do II zasady dynamiki,
* szacuje prędkości graniczne dla różnych ciał.
 | * szacuje siłę oporu powietrza z wykresu zależności prędkości od czasu dla ciała spadającego w powietrzu,
* szacuje drogę przebytą ruchem

przyspieszonym podczas spadania. |
| 10. | Ruch pookręgu | * podaje przykłady ruchu po okręgu,
* określa kierunek działania siły

wypadkowej w ruchu po okręgu,* definiuje pojęcia prędkości, okresu

i promienia okręgu. | * określa siłę będącą siłą dośrodkową we wskazanych sytuacjach, oblicza prędkość ruchu, mając dany

promień i okres obiegu,* określa jakościowo zależność siły

dośrodkowej od prędkości ciała, jego masy oraz promienia okręgu. | * oblicza wartość siły dośrodkowej,
* wskazuje przykłady ruchu po okręgu pod działaniem różnych sił,
* opisuje związki między prędkością,

promieniem, okresem i częstotliwością. | * analizuje ruch po okręgu w sytuacjach, gdy siłą dośrodkową jest wypadkowa kilku sił.
 |
| 11. | Siły bezwładności | * wskazuje w otoczeniu układy

nieinercjalne,* podaje kierunek działania siły

bezwładności w opisywanychsytuacjach,* zapisuje, od czego zależy siła

bezwładności. | * oblicza wartość siły bezwładności

w podanych sytuacjach,* analizuje siły działające na ciało

znajdujące się w spoczynku w układzie nieinercjalnym. | * odróżnia układ inercjalny

od nieinercjalnego,* rozwiązuje proste zadania w układzie nieinercjalnym.
 | * analizuje dane zjawisko w układzie

inercjalnym i nieinercjalnym,* rozwiązuje trudniejsze zadania

obliczeniowe. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat**  | **Wymagania** |
| **konieczne** | **podstawowe** | **rozszerzone** | **dopełniające** |
| **Uczeń:** |
| 12. | Zasadydynamiki –przykłady | * analizuje siły działające na ciało poruszające się ruchem

jednostajnym,* wie, że nacisk na podłoże na równi

jest mniejszy od ciężaru,* opisuje związek między kątem

nachylenia a przyspieszeniem ciałana równi. | * tłumaczy w oparciu o zasady dynamiki, dlaczego trudniej jest ruszyć ciało, niż je przesuwać,
* omawia warunek spoczynku ciała

na równi, analizując siły. | * znajduje graficznie siłę wypadkową

działającą na ciało znajdujące sięna równi,* oblicza przyspieszenie ciała na równi,
* wyjaśnia, dlaczego tarcie na stromych stokach jest małe.
 | * rozwiązuje zadania z równią pochyłą,
* wykorzystując równania ruchu i zasady dynamiki.
 |
| **Energia i jej przemiany** |
| 13. | Zasadazachowaniaenergii | * formułuje treść zasady zachowania

energii,* wskazuje przykłady przemian

energii w procesach zachodzącychw otoczeniu. | * omawia przemiany energetyczne

procesów w przyrodzie,* odróżnia układ izolowany energetycznie od nieizolowanego.
 | * wyjaśnia przebieg zjawisk, odwołując się do zasady zachowania energii.
 | * rozwiązuje zadania obliczeniowe,
* wyklucza hipotetyczny przebieg

zjawiska, odwołując się do zasadyzachowania energii. |
| 14. | Praca i moc | * określa, kiedy wykonywana jest

praca w sensie fizycznym,* definiuje pojęcie mocy.
 | * oblicza pracę, gdy znane są siła

i przemieszczenie,* oblicza pracę, gdy znane są czas pracy i moc urządzenia,
* określa, w jakich warunkach praca

wykonana przez siłę wynosi zero. | * wiąże pracę siły zewnętrznej ze zmianą energii układu,
* zauważa wpływ sił oporu ruchu

na zmianę energii ciała. | * rozwiązuje zadania rachunkowe,
* wyznacza siłę działającą na ciało

na podstawie analizy przemianenergetycznych. |
| 15. | Energiagrawitacjii energiakinetyczna | * wskazuje przykłady, w których ciała

mają energię kinetyczną i energiępotencjalną grawitacji,* podaje, od czego zależy energia

kinetyczna i energia potencjalnagrawitacji. | * oblicza energię kinetyczną i energię

potencjalną grawitacji w prostychprzykładach. | * oblicza pracę siły wykonaną przez siłę jako zmianę energii układu.
 | * rozwiązuje bardziej złożone zadania

obliczeniowe. |
| **Lp.** | **Temat**  | **Wymagania** |
| **konieczne** | **podstawowe** | **rozszerzone** | **dopełniające** |
| **Uczeń:** |
| 16. | Zasadazachowaniaenergiimechanicznej | * formułuje zasadę zachowania

energii mechanicznej,* opisuje, w jakich warunkach

energia mechaniczna jestzachowana,* podaje przykłady zjawisk,

w których zachowana jest energiamechaniczna. | * omawia rzuty z punktu widzenia energii mechanicznej,
* oblicza energię mechaniczną ciała

w zadanej sytuacji. | * stosuje zasadę zachowania energii

do rozwiązania prostych zadańobliczeniowych. | * rozwiązuje bardziej złożone zadania

obliczeniowe. |
| 17. | Energiasprężystości | * klasyfikuje ciała ze względu

na własności sprężyste,* podaje przykłady ciał mających

energię potencjalną sprężystości. | * określa zależność siły sprężystości

od odkształcenia,* podaje przykłady przemian

energetycznych z udziałem energiipotencjalnej sprężystości,* podaje zastosowania energii

potencjalnej sprężystości. | * oblicza siłę sprężystości i energię

potencjalną sprężystości,* podaje przykłady obiektów mających energię sprężystości mimo braku widocznego odkształcenia.
 | * rozwiązuje zadania, korzystając z zasady zachowania energii mechanicznej.
 |
| 18. | Energiamechanicznaw sporcie | * wskazuje dyscypliny sportowe,

w których osiągi notowane są jakopomiar fizyczny. | * omawia przemiany energetyczne

w wybranych dyscyplinach sportowych,* wskazuje rodzaje aktywności

wymagającej dużej mocy oraz dużejenergii. | * szacuje osiągi sportowców w oparciu o zasadę zachowania energii.
 | * wyjaśnia rolę rozbiegu w różnych

dyscyplinach sportowych. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat**  | **Wymagania** |
| **konieczne** | **podstawowe** | **rozszerzone** | **dopełniające** |
| **Uczeń:** |
| **Grawitacja i astronomia** |
| 19. | UkładSłoneczny | * opisuje budowę Układu
* Słonecznego,
* określa następstwa ruchu
* obrotowego i obiegowego Ziemi.
 | * podaje kolejność planet od Słońca,
* określa, co to są komety i meteoryty,
* opisuje cechy planet karłowatych.
 | * opisuje mechanizm powstawania
* warkocza komety i jego kierunku,
* opisuje znaczenie badania meteorytów
* dla astronomii.
 | * opisuje miejsca, w których na niebie
* należy szukać planet,
* wyjaśnia ruch planet na tle gwiazd.
 |
| 20. | Prawograwitacji | * formułuje prawo grawitacji (prawo powszechnego ciążenia),
* określa siłę grawitacji jako przyczynę krążenia planet wokół Słońca oraz księżyców wokół planet.
 | * oblicza siłę grawitacji dla danych mas znajdujących się w podanej odległości od siebie,
* wiąże siłę grawitacji z siłą ciężkości.
 | * oblicza przyspieszenie grawitacyjne

na powierzchni ciał niebieskich,* oblicza masę Ziemi.
 | * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności.
 |
| 21. | Satelity.Prędkośćorbitalna | * podaje definicję satelity,
* określa siłę grawitacji jako

przyczynę krążenia satelitów wokółplanet,* odróżnia satelity naturalne

i sztuczne,* opisuje niektóre zastosowania

sztucznych satelitów. | * oblicza prędkość orbitalną satelitów,
* opisuje warunki krążenia satelitów

geostacjonarnych. | * wyprowadza wzór na prędkość orbitalną satelity,
* porównuje prędkości i okresy obiegu satelitów na różnych orbitach.
 | * oblicza wysokość satelitów

geostacjonarnych,* wyprowadza związek między okresem obiegu a promieniem orbity satelitów.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat**  | **Wymagania** |
| **konieczne** | **podstawowe** | **rozszerzone** | **dopełniające** |
| **Uczeń:** |
| 22. | Wyznaczaniemas planeti gwiazd | * wyjaśnia, dlaczego Ziemia krąży

wokół Słońca, a nie odwrotnie,odwołując się do mas obu ciał. | * oblicza masę ciała centralnego,

korzystając ze wzoru na prędkośćorbitalną. | * wyprowadza wzór na obliczenie mas ciał niebieskich z prawa grawitacji,
* oblicza masę planety mającej satelitę,
* oblicza masę, korzystając z wartości
* przyspieszenia grawitacyjnego
* na powierzchni planety.
 | * oblicza masy składników układów
* podwójnych krążących wokół środka masy.
 |
| 23. | Nieważkośći przeciążenie | * wskazuje sytuacje, w których

występuje stan nieważkościi przeciążenia,* opisuje różnice między stanem

normalnym a nieważkościąi przeciążeniem. | * wyjaśnia stan nieważkości i przeciążenia, odwołując się do siły bezwładności,
* wymienia skutki zdrowotne

przebywania w stanie nieważkościi przeciążenia,* określa miarę przeciążenia.
 | * oblicza przeciążenie w określonych

sytuacjach. | * wyjaśnia stan nieważkości

i przeciążenia z punktu widzenia układu nieinercjalnego oraz układu inercjalnego. |
| 24. | BudowaWszechświata | * odróżnia astronomię od astrologii,
* określa, czym są gwiazdy,
* podaje definicję roku świetlnego

jako jednostki odległości.* wyjaśnia, że sfera niebieska

wykonuje obrót w ciągu 1 dobyi zna tego przyczynę. | * opisuje, czym są gwiazdozbiory,
* opisuje, czym jest galaktyka,
* opisuje różnicę między galaktyką

a mgławicą. | * wie, czym jest zodiak,
* przelicza lata świetlne na kilometry

i jednostki astronomiczne. | * wyjaśnia ruch Słońca i planet na tle

gwiazd. |
| 25. | EwolucjaWszechświata | * opisuje podstawowe fakty

dotyczące powstania i ewolucjiWszechświata (moment powstania – Wielki Wybuch, ciągłerozszerzanie się). | * podaje treść prawa Hubble’a,
* podaje dowody obserwacyjne

rozszerzania się przestrzeni. | * oblicza odległości do galaktyk

i prędkości ucieczki, korzystając z prawa Hubble’a,* opisuje fakt istnienia ciemnej materii i ciemniej energii.
 | * opisuje fakty obserwacyjne

potwierdzające istnienie ciemnejmaterii,* wiąże stałą Hubble’a z wiekiem

Wszechświata. |